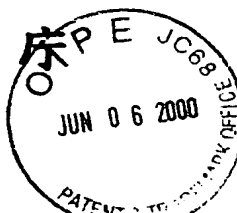


PRCA-99036-05
09/498,375

日 本 国 特 許
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月15日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第323734号

出 願 人

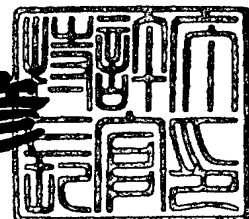
Applicant (s):

株式会社リコー

2000年 1月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3091725

【書類名】 特許願

【整理番号】 9901745

【提出日】 平成11年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 14/34

【発明の名称】 光ディスク成膜装置

【請求項の数】 7、

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 出口 浩司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 阿萬 康知

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 大谷 渉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 真貝 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 三浦 裕司

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112324

【弁理士】

【氏名又は名称】 安田 啓之

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク成膜装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスク基板を装着して保持する基板ホルダと、前記光ディスクの内周側の所定領域をマスクする内マスクと、前記光ディスクの外周側の所定領域をマスクする外マスクとを有し、前記内マスク及び外マスクを用いて前記光ディスク基板の表面に薄膜を成膜する光ディスク成膜装置において、前記基板ホルダは、前記薄膜の成膜領域内で前記光ディスク基板に裏面側から接触する基板支持部を有し、該基板支持部は、前記内マスクの外周側エッジから 2 ないし 10 mm 外側のラインと、前記外側マスクの内周側エッジから 0.5 mm ないし 5 mm 内側のラインとの間の領域で、前記光ディスク基板に接触することを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ディスク成膜装置において、0.3 mm ～ 0.8 mm 厚みの前記光ディスク基板を薄膜の成膜対象とすることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光ディスク成膜装置において、前記基板支持部のエッジ部がテーパ形状を有することを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の光ディスク成膜装置において、前記テーパ形状におけるテーパ面と前記基板支持部の光ディスク基板接触面とのなす角として定義されるテーパ角は、1.0 ～ 2.0 度であることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の光ディスク成膜装置において、前記基板支持部のエッジ部が、前記光ディスク基板の硬度よりも低い硬度の低硬度材料で構成されていることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の光ディスク成膜装置において、前記低硬度材料は、光ディスクの半径方向の幅が 0.1 ～ 0.5 mm であることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の光ディスク成膜装置において、前記低硬度材料は、シリコンゴムであることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク成膜装置、より具体的には、光情報記録媒体である光ディスクにスパッタにより薄膜を形成する光ディスク成膜装置に関し、特にスパッタ成膜中に被成膜基板を保持する基板ホルダの構造に関する。

【0002】

【従来技術】

各種光情報記録媒体においては、反射層、記録層、誘電体層、あるいは保護層をスパッタ装置により成膜する工程が不可欠となっている。スパッタ成膜は、真空中でArプラズマ等を発生させ、発生したプラズマ中のイオンによってターゲット表面をたたき、対向する基板に膜を堆積させる方法であるため、スパッタ成膜時における熱の発生を避けることができない。

【0003】

一般的に光ディスクにおいては、その基板にポリカーボネイト等の高分子材料が用いられているため、成膜時における成膜室内の温度上昇が、当該ディスク基板の変形を引き起こす要因となる。特に、連続高速成膜を行う場合、厚肉成膜を行う場合、あるいは同一基板に2層以上の成膜を繰り返し行う場合等において、上記のような温度上昇は顕著な問題となり、またDVDメディアに用いられる0.6mm厚の薄肉基板を用いる場合にはさらに重大な問題となる。

【0004】

上記のごとくの基板変形の問題を解決するため、例えば、特開平10-81964号公報に示されるように、基板ホルダの基板接触部分において、その外周部と内周部との高さが異なるように設定し、成膜時の温度上昇により基板が反る方向と逆の方向に基板を歪ませた状態でスパッタ成膜を行うことにより、基板変形を低減させる方法が提案されている。しかしながら、この方法においては、基板の半径方向の反りに関しては考慮されているものの、基板の円周方向についての機械特性に関しては何ら対策がなされているものではなく、総合的に見るとスパッタ成膜による基板変形に関わる対策としては不十分である。

【0005】

例えば、DVDメディアの生産においては、一般的に0.6mm厚の基板にスパッタ成膜を行った後、0.6mm厚のブランク基板を貼り合わせる方法が採られる。上記の貼り合わせ工程においては、円周方向の反りを矯正することが困難であることから、スパッタ成膜において円周方向の反りを極力低く抑えておくことが重要な課題であるが、上記の従来技術ではこの問題を解決することができない。

【0006】

また本願と同一の出願人にて出願された先行出願として、光ディスク基板に薄膜を成膜する装置があり、ここでは光ディスク基板の薄膜成膜部分の裏面の少なくとも一部分を基板ホルダに密着させて成膜する方法が提案されている。この方法はスパッタ成膜による基板変形に関してきわめて有効な方法であり、上記したごとくの基板の半径方向の反りに加え、円周方向の反りを低減させる効果も絶大である。

【0007】

しかしながら、上記の先行出願においては、スパッタ成膜後にスパッタ成膜装置から基板を取り出す際に、基板が基板ホルダに真空吸着した状態になっているため、基板搬送上大きな問題が残されている。基板ホルダからの基板取り出しの際に、上記のごとくの真空吸着が生じると、基板搬送プロセスの高速化を図る上でも重大な障害となる。

【0008】

上記のごとくの問題の解決策として、基板ホルダに予め溝を設けておく等の方法も付記されているが、基板真空吸着を解除するための手段としては十分なものではなく、基板搬送の安定性の面で問題が残る。また、設けた溝による局所的な基板変形や溝のエッジ部で傷が発生する等の問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、スパッタ成膜によって生じる基板変形を低減させ、かつ安定な基板搬送を行うことができ、さらに基板

と基板ホルダを密着させることで発生する基板表面の傷を防ぐことができる基板ホルダを提供することを目的とするものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、光ディスク基板を装着して保持する基板ホルダと、前記光ディスクの内周側の所定領域をマスクする内マスクと、前記光ディスクの外周側の所定領域をマスクする外マスクとを有し、前記内マスク及び外マスクを用いて前記光ディスク基板の表面に薄膜を成膜する光ディスク成膜装置において、前記基板ホルダは、前記薄膜の成膜領域内で前記光ディスク基板に裏面側から接触する基板支持部を有し、該基板支持部は、前記内マスクの外周側エッジから 2 ないし 1 0 m m 外側のラインと、前記外側マスクの内周側エッジから 0 . 5 m m ないし 5 m m 内側のラインとの間の領域で、前記光ディスク基板に接触することを特徴としたものである。

【0 0 1 1】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、0 . 3 m m ~ 0 . 8 m m 厚みの前記光ディスク基板を薄膜の成膜対象とすることを特徴としたものである。

【0 0 1 2】

請求項 3 の発明は、請求項 1 の発明において、前記基板支持部のエッジ部がテーパ形状を有することを特徴としたものである。

【0 0 1 3】

請求項 4 の発明は、請求項 3 の発明において、前記テーパ形状におけるテーパ面と前記基板支持部の光ディスク基板接触面とのなす角として定義されるテーパ角は、1 . 0 ~ 2 . 0 d e g r e e であることを特徴とする光ディスク成膜装置。

【0 0 1 4】

請求項 5 の発明は、請求項 1 の発明において、前記基板支持部のエッジ部が、前記光ディスク基板の硬度よりも低い硬度の低硬度材料で構成されていることを特徴としたものである。

【0 0 1 5】

請求項 6 の発明は、請求項 5 の発明において、前記低硬度材料は、光ディスク

の半径方向の幅が 0.1 ~ 0.5 mmであることを特徴としたものである。

【0016】

請求項 7 の発明は、請求項 5 の発明において、前記低硬度材料は、シリコーンゴムであることを特徴としたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に本発明による光ディスク成膜装置の実施例を添付された図面を参照して具体的に説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同様の機能を有する部分は同じ符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0018】

(実施例 1)

図 1 は、本発明による光ディスク成膜装置の一実施例を説明するための要部概略構成図で、図中、1 は基板ホルダ、1 a は成膜領域の基板裏面において基板ホルダが基板に接触する部分である基板支持部、2 は内マスク、3 は外マスク、4 は基板、Win は内マスク 2 の外周側エッジから基板ホルダ支持部 1 1 c の内周側エッジまでの幅、Wout は外マスク 3 の内周側エッジから基板ホルダ支持部 1 1 c の外周側エッジまでの幅である。ここでは、内マスク 2 として、直径 4.1 mm のものを用いた。また、外マスク 3 は基板 4 の最外周から 0.5 mm 内側までをマスクするものを用いた。基板 4 の裏面が基板ホルダ 1 に接する範囲 C は、内マスク 2 の外周側エッジから 4 mm 外側の位置から、外マスクの内周側エッジから 1 mm 内側の位置（すなわち、Win = 4 mm、Wout = 1 mm）とした。

【0019】

上記のごとくの構造を用いて図 4 に示すような構成による光ディスクを作製した。作製方法はいずれも RF マグネトロンスパッタ法を用い、装置としてはいわゆる枚葉型スパッタ装置を用いた。比較のために、図 2 及び図 3 に示すような構造を有する基板ホルダを用いて同様な条件で光ディスクを作製した。なお、図 3 の基板ホルダは、従来より使用されている構成で、前述したごとくに基板ホルダ 1 が基板 4 の裏面の全面に接触するので、基板の反りに対しては影響は小さいが、基板搬送上の不具合が生じ易いものである。

【 0 0 2 0 】

これらのディスクの反り量を比較した結果を図 5 に示す。反り量はディスクの半径 5 8 m m の位置における成膜前後の差として示す。この結果から本発明の構成は、図 3 の構成のものと同程度の反り量のディスクが得られた。

【 0 0 2 1 】

(実施例 2)

図 1 に示した基板ホルダの形状で、図 6 に示すように、Win 及び Wout の寸法を変えて N o . 1 ~ N o . 1 4 のサンプルを作製し、実施例 1 と同様に成膜を行って (N o . 1 は実施例 1 と同じ構成) 、基板の反り量と 1 0 0 枚連続成膜した際に基板脱着が失敗した枚数とを評価した。図 6 に示す結果から、基板の反り量を 1 0 0 μ m 程度に小さく抑え、かつ基板脱着をスムーズに行うためには、Win が 2 ~ 1 0 m m 、Wout が 0 . 5 ~ 5 m m の範囲で基板ホルダの基板支持部を基板に接触させるようにするとよいことが解る。

【 0 0 2 2 】

(実施例 3)

図 8 は、本発明による第 3 の実施例の構成を示す部分概略構成図である。本実施例は、上記の実施例 1 で用いた図 1 の基板ホルダの基板支持部 1 a におけるエッジ部 1 e に、テーパ面 t によるテーパ形状を付与したものである。このようなテーパ形状を有する基板ホルダのサンプルであって、図 7 に示すごとくのサンプル N o . 1 5 ~ N o . 2 1 を作製し、それぞれについて実施例 1 と同様に成膜を行って評価した。さらにこのとき基板 4 とエッジ部 1 e とが接する部分の基板表面を顕微鏡で観察した。なお、テーパ部のテーパ角 θ は図 8 に示す様に基板ホルダ 1 の基板接触面と、テーパ部のテーパ面 t とのなす角として定義される。

【 0 0 2 3 】

図 7 の結果からも分かるように、エッジ部のテーパ角 θ が 0 及び 0 . 5 ° の場合に成膜した基板の一部分に傷が生じているのが観察され、1 . 0 ° 以上では基板には傷は生じなかった。また、基板変形量 (反り量) は、テーパ角 θ が 0 . 5 ~ 2 . 0 ° の範囲では、テーパ形状を設けない場合 (テーパ角 = 0 °) と同等で 1 0 0 μ m であったが、テーパ角 θ が 2 . 5 ° では 1 5 0 μ m に増大し、3 . 0 °

ではさらに増大して $200\ \mu\text{m}$ であった。したがって、エッジ部 1 e に $1.0 \sim 2.0^\circ$ の範囲でテーパ角 θ を付与することにより、基板の反り量を小さくでき、かつ基板ホルダのエッジ部 1 e による基板の傷などを防ぐことができる。

【0024】

(実施例 4)

図 10 は、本発明による第 4 の実施例の構成を示す部分概略構成図である。本実施例は、上記の実施例 1 で用いた図 1 の構成のエッジ部 1 e に、幅 H のサイズのシリコーンゴム 5 が設けられている。上記の幅 H は、図 10 に示す様に基板 4 の半径方向のシリコーンゴム 5 の長さとして定義される。図 10 に示す構成で、図 9 に示すごとくの基板ホルダのサンプル No. 22 ~ No. 27 を作製し、それぞれについて実施例 3 と同様に成膜を行い評価した。図 9 に示すように、本実施例の構成により、基板の反り量を $100\ \mu\text{m}$ 程度に小さく抑えることができ、かつ基板ホルダのエッジ部 1 e による基板の傷などを防ぐことができた。このとき、シリコーンゴムの幅 H が $0.1\ \text{mm}$ 未満では基板変形によるエッジ部 1 e へのメカニカルな負荷を回避できず、また、 $0.5\ \text{mm}$ を越えると基板変形の抑制が期待できない。なお、本実施例ではエッジ部 1 e にシリコーンゴムを用いたが、本実施例で得られた効果はシリコーンゴムに限定されるものではなく、樹脂成形体等、基板の硬度より低い硬度をもつ材料であれば、適用することができる。

【0025】

以上、本発明による光ディスク成膜装置の実施例について説明したが、本発明は上記の実施例に示した各材料、作製方法や層構成、マスクの形状などに制限されるものではなく、本発明の請求項を逸脱しない範囲で随時変更が可能であることとはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、基板変形が少なく、かつ安定な基板搬送を行うことができる光ディスク成膜装置を提供できる。各請求項に対応する効果を以下に説明する。

【0027】

請求項 1 の発明によれば、成膜時の基板変形を防ぐことができ、また基板裏面の全体が基板ホルダに接触することがないので、真空吸着により基板取りだし動作が不安定になることを抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 の発明によれば、基板変形を防ぎかつ安定して取り出し動作を実行できる光ディスク基板の厚さが与えられる。

【 0 0 2 9 】

請求項 3 の発明によれば、基板ホルダの基板支持部のエッジにテーパ形状を付与することにより、基板支持部のエッジにおいて、基板に対し集中的にメカニカルな負荷がかかる事を防ぐことができ、基板の局所的な変形や基板表面が傷つくことを防ぐ事ができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 4 の発明によれば、基板支持部のエッジに付与するテーパ形状の最適テーパ角が与えられる。

【 0 0 3 1 】

請求項 5 の発明によれば、基板支持部のエッジを基板の硬度より低い硬度の材料で構成することによって、基板表面が傷つくことを防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 6 の発明によれば、基板ホルダのエッジ部に付与する低硬度の材料の最適な寸法が与えられる。

【 0 0 3 3 】

請求項 7 の発明によれば、基板ホルダのエッジ部に付与する低硬度の材料の具体的な材料が与えられ、この材料を用いることにより基板表面の傷つきを防止する効果を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による光ディスク成膜装置の一実施例の要部概略構成図である。

【図 2】 本発明の光ディスク成膜装置との構造の違いによる成膜特性を比較するための比較例を示す要部概略構成図である。

【図 3】 本発明の光ディスク成膜装置との構造の違いによる成膜特性を比較するための他の比較例を示す要部概略構成図である。

【図 4】 基板反り量と基板の搬送安定性とを評価する基板サンプルの構成を示す表である。

【図 5】 基板ホルダの種類と基板反り量を示す表である。

【図 6】 基板ホルダと基板との接触面積を変えて基板反り量と脱着安定性とを評価した結果を示す表である。

【図 7】 基板ホルダの基板支持部におけるエッジ部のテーパ角を変えて基板反り量と基板の傷とを評価した結果を示す表である。

【図 8】 基板ホルダの基板支持部におけるエッジ部に設けるテーパ形状を説明するための部分概略図である。

【図 9】 基板ホルダのエッジ部に配するシリコーンゴムの幅を変えて基板反り量と搬送安定性とを評価した結果を示す表である。

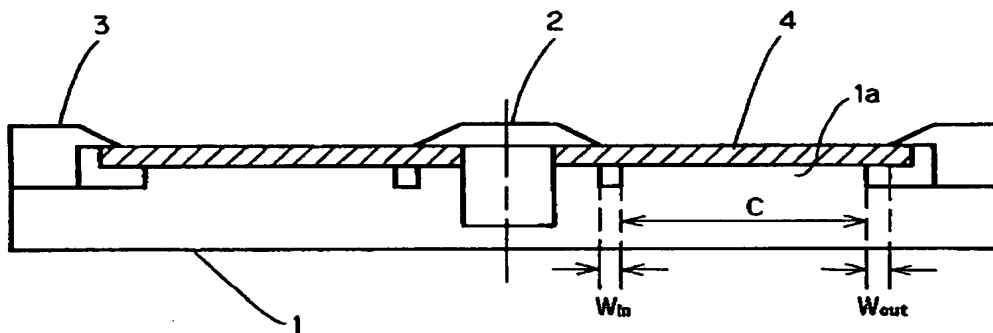
【図 10】 基板ホルダのエッジ部に設けるシリコーンゴムを説明するための部分概略構成図である。

【符号の説明】

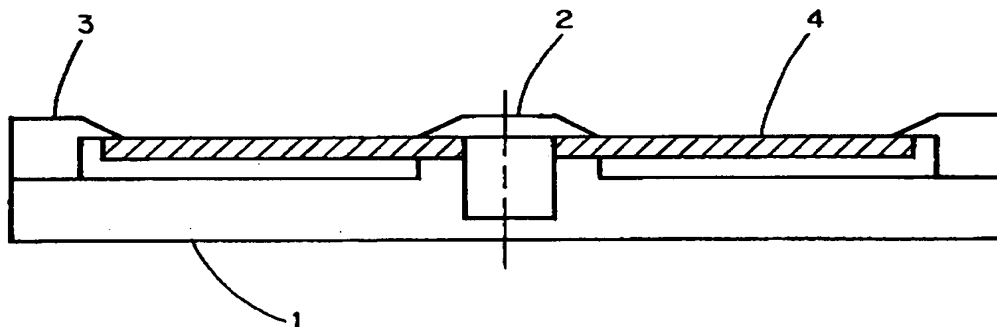
1 …基板ホルダ、1 a …基板支持部、1 e …エッジ部、2 …内マスク、3 …外マスク、4 …基板、5 …シリコーンゴム、C…基板支持部の幅、Win…内マスクから基板ホルダエッジまでの幅、Wout…外マスクから基板ホルダエッジまでの幅。

【書類名】 図面

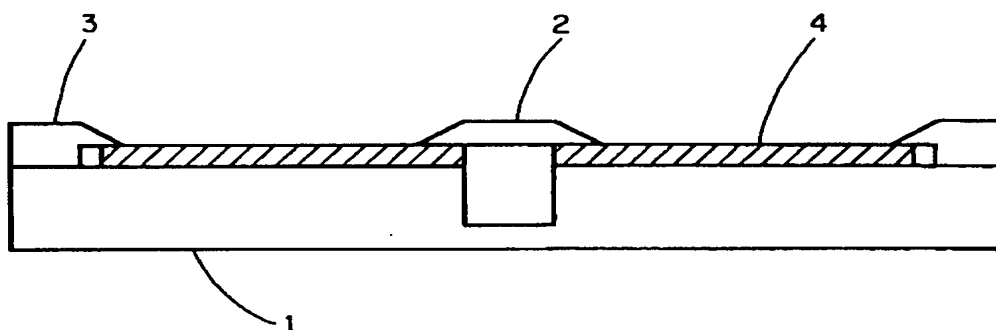
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

基板または成膜層	材料	厚さ
反射層	Al 合金	160nm
上地保護層	ZnS・SiO ₂	30nm
記録層	Ag-In-Sb-Te	20nm
下地保護層	ZnS・SiO ₂	180nm
基板	ポリカーボネート	0.6mm

【図 5】

基板ホルダの種類	基板の反り量 (μm)
図 1 の基板ホルダ	100
図 2 の基板ホルダ	>400
図 3 の基板ホルダ	100

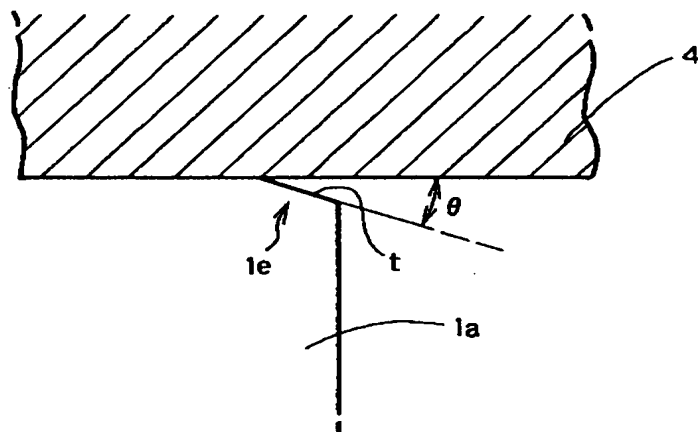
【図 6】

NO.	内マスクから基板ホルダエッジまでの幅 W_{in} (mm)	内マスクから基板ホルダエッジまでの幅 W_{out} (mm)	基板の反り量 (μm)	連続成膜 100 枚中の基板脱着不良枚数
1	4	1	100	0
2	4	0	100	20
3	4	0.5	100	0
4	4	3	100	0
5	4	5	100	0
6	4	6	150	0
7	4	7	200	0
8	1	1	100	20
9	2	1	100	0
10	5	1	100	0
11	7	1	100	0
12	10	1	100	0
13	11	1	120	0
14	12	1	150	0

【図 7】

NO.	基板ホルダエッジ部のテーパ角 θ (deg.)	基板の反り量 (μm)	基板ホルダエッジ部における基板の傷の有無
15	0	100	有り
16	0.5	100	有り
17	1.0	100	無し
18	1.5	100	無し
19	2.0	100	無し
20	2.5	150	無し
21	3.0	200	無し

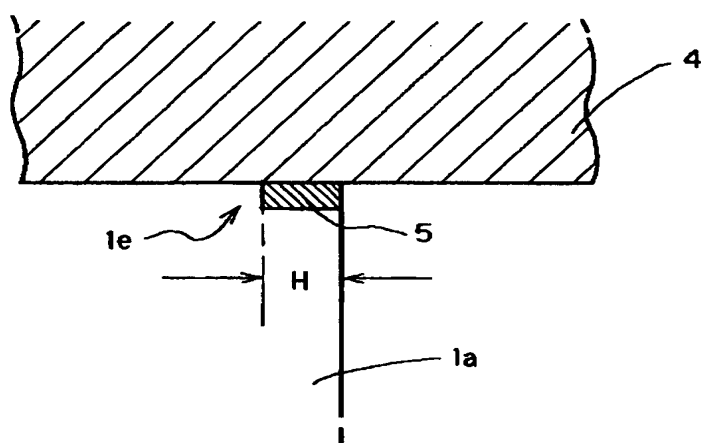
【図 8】



【図 9】

NO.	基板ホルダエッジ部のシリコンゴムの幅H (mm)	基板の反り量 (μm)	基板ホルダエッジ部における基板の傷の有無
2 2	0	1 0 0	有り
2 3	0. 1	1 0 0	無し
2 4	0. 3	1 0 0	無し
2 5	0. 5	1 0 0	無し
2 6	0. 6	1 2 0	無し
2 7	0. 7	1 5 0	無し

【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スパッタ成膜によって生じる基板変形を低減させ、かつ安定な基板搬送を行うことができ、さらに基板と基板ホルダを密着させることで発生する基板表面の傷を防ぐ。

【解決手段】 光ディスク基板成膜装置はスパッタ成膜により被成膜対象であるディスク形状の基板 4 に成膜処理を行う。基板ホルダ 1 は基板 4 を保持し、基板 4 の内周側及び外周側の所定領域をマスクする内マスク 2 及び外マスク 3 が用意される。成膜領域での基板 4 の裏面には、基板支持部 1 a が基板に接する。この基板支持部の上記接触範囲は、基板 4 の半径方向の領域 C に該当する部分で、内マスク 2 の外周側エッジから W_{in} 外側の位置から、外マスク 3 の内周側エッジから W_{out} 内側の位置までの領域とする。このとき W_{in} は 2 ～ 10 mm、 W_{out} は 0.5 ～ 5 mm であることが必要で、この範囲を超えると、ディスク基板 4 の温度分布増大により基板変形が大きくなるか、もしくは基板搬送動作が不安定となる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー